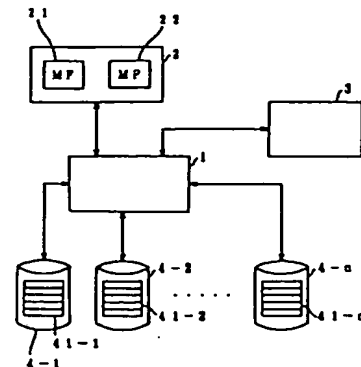


**(54) IMAGE INFORMATION ACCESS SYSTEM**

(11) 4-229373 (A) (43) 18.8.1992 JP  
 (21) Appl. No. 2-414881 (22) 27.12.1990  
 (71) NEC CORP (72) KOICHI DOI  
 (51) Int. Cl.<sup>3</sup> G06F15/40, G06F12/00, G06F15/40

**PURPOSE:** To access image information, stored in an image information file device, at a high speed.

**CONSTITUTION:** One piece of image information is divided into plural pieces of partial image information, which are decentralized and stored in plural image information file devices 4-1-4-n. In a record number control table 21, the storage locations of the respective pieces of partial image information are controlled. When image information is accessed, a processor 1 refers to the record number control table 21 to find the storage locations of the respective pieces of partial image information, thereby accessing plural pieces of partial image information stored in different image information file devices at the same time.



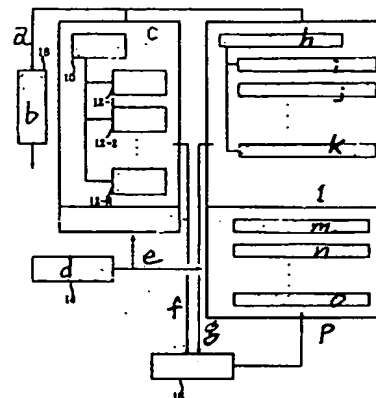
1: processor, 3: terminal device, 4-1: image information file device, 21: record use state control table, 41-1: image information file

**(54) OBJECT STRUCTURE CONTROL SYSTEM**

(11) 4-229376 (A) (43) 18.8.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-414820 (22) 27.12.1990  
 (71) FUJITSU LTD (72) MAYUMI KAMIKO  
 (51) Int. Cl.<sup>3</sup> G06F15/62

**PURPOSE:** To provide a system which alters a slave object efficiently when an object structure and a master object are altered.

**CONSTITUTION:** A means 14 defines an object structure, formed of objects 10 and 12, that the slave object 12 is subordinated to and the attribute of the master object 10 in the master object 10 as to the master object 10 and also defines the slave object and the subordination relation of the slave attribute to the attribute of the master object 10; and a means 16 alters the slave attribute defined as to the slave object 12 by referring to the object structure and attribute subordination relation when both or either of the object structure and master attribute is altered and a means 18 assembles the object structure to display the whole figure.



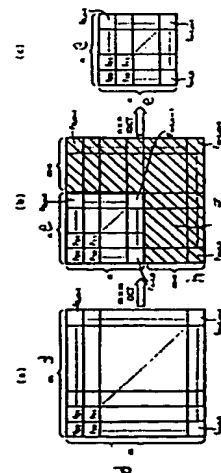
12-1, 12-2, & 12-N: slave object, 18: object structure display means, a: structure assembly, b: display, c: object structure inspection, d: attribute of master object 10, e: definition, f: alteration of either one, g: referring, h: attribute of master object, i: attribute of slave object 12-1, j: attribute of slave object 12-2, k: attribute of slave object 12-N, l: attribute subordination relation between master and slave, m: attribute of slave 12-1, n: attribute of slave 12-2, o: attribute of slave 12-N, p: update of corresponding attribute

**(54) METHOD AND DEVICE FOR RESOLUTION CONVERSION OF DIGITAL IMAGE DATA**

(11) 4-229382 (A) (43) 18.8.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-415059 (22) 27.12.1990  
 (71) RICOH CO LTD (72) YASUNORI ISHIKAWA(1)  
 (51) Int. Cl.<sup>3</sup> G06F15/66, G06F15/332, G06F15/66, H04N1/387, H04N1/41

**PURPOSE:** To convert the resolution of a digital image without adding any special function by utilizing orthogonal conversion for a high-efficiency encoding system for a digital image which has continuous gradations like a full-color image.

**CONSTITUTION:** An original image is divided into  $m \times m$  picture elements in one block and DCT conversion is performed to obtain conversion coefficients of an  $m \times m$  matrix. When  $n < m$ , components of high spatial frequency among the conversion coefficients of the  $m \times m$  matrix are deleted horizontally and vertically by  $\gg(m-n)$  and reverse scale DCT conversion is performed as to the conversion coefficients of the obtained  $n \times n$  matrix. Consequently, a reproduced image of  $n \times n$  picture elements in one block is obtained and  $\times n/m$  reduction is performed.



d: (m) picture elements, e: (n) picture elements, f: (m-n) picture elements, g: area to be deleted, h: (m-n) picture elements

**Best Available Copy**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-229382

(43) 公開日 平成4年(1992)8月18日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/66	3 5 5 A	8420-5L		
15/332	S	6798-5L		
15/66	3 3 0 C	8420-5L		
	H	8420-5L		
H 0 4 N 1/387	1 0 1	8839-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平2-415059

(22) 出願日 平成2年(1990)12月27日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 石川 安則

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 村山 登

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

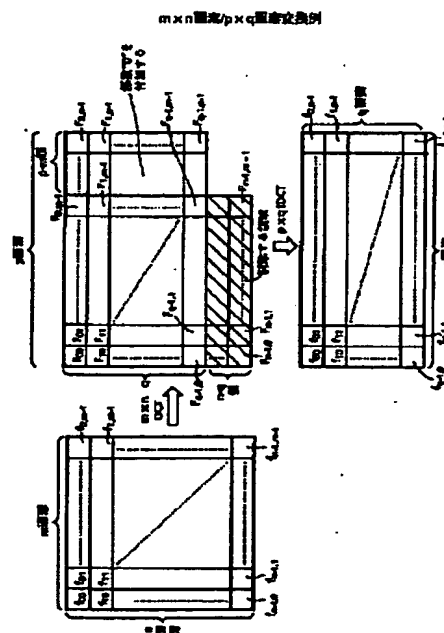
(74) 代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 デジタル画像データの解像度変換方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明はフルカラー画像のような連続階調を有するデジタル画像の解像度変換方法および装置に関し、直交変換を利用した高能率符号化方式において特別な機能を付加することなしに解像度の変換を行うことを目的とする。

【構成】 第1のサイズの2次元画素ブロックに直交変換を施し、得られる第1のサイズの2次元係数のブロックから第2のサイズの2次元係数のブロックを生成し、これに上記直交変換の逆変換を施すことによって第2のサイズの2次元画素ブロックを得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のサイズの2次元画素ブロックに直交変換を施し、得られる上記第1のサイズの2次元係数のブロックから第2のサイズの2次元係数のブロックを生成し、これに上記直交変換の逆変換を施すことによって上記第2のサイズの2次元画素ブロックを得ることを特徴とするデジタル画像データの解像度変換方法。

【請求項2】 請求項1において、前記第2のサイズの2次元係数のブロックの生成は、前記直交変換を施した後の前記第1のサイズの2次元係数ブロックから空間周波数成分の高い成分側の係数を除去して残りの係数のみで生成することを特徴とするデジタル画像データの解像度変換方法。

【請求項3】 請求項1において、前記第2のサイズの2次元係数のブロックの生成は、前記直交変換を施した後の前記第1のサイズの2次元係数ブロックから空間周波数成分の高い成分側に係数を補間して生成することを特徴とするデジタル画像データの解像度変換方法。

【請求項4】 デジタル画像データで表される原画像を、 $m \times m$ 画素にブロック化し、これに直交変換を施した後に $n \times n$ 画素 ( $n < m$ ) に縮小する際に、空間周波数の高い成分側の係数を水平および垂直方向にそれぞれ「 $m-n$ 」個ずつ削除した後、 $n \times n$ の逆変換を施すことにより、 $n/m$ 倍の解像度変換を行うことを特徴とするデジタル画像データの解像度変換方法。

【請求項5】 デジタル画像データで表される原画像を、 $m \times m$ 画素にブロック化し、これに直交変換を施した後に $n \times n$ 画素 ( $m < n$ ) に拡大する際に、空間周波数の高い成分側に水平および垂直方向にそれぞれ「 $m-n$ 」個ずつ係数を補間した後、 $n \times n$ の逆変換を施すことにより、 $n/m$ 倍の解像度変換を行うことを特徴とするデジタル画像データの解像度変換方法。

【請求項6】 デジタル画像データで表される原画像を、 $m \times n$ 画素にブロック化し、これに直交変換を施して得られる $m \times n$ 係数ブロックから $p \times q$ 係数ブロックを生成し、これに $p \times q$ 逆変換を施して $p \times q$ 画素ブロックを得ることを特徴とするデジタル画像データの解像度変換方法。

【請求項7】 デジタル画像データで表される原画像を圧縮符号化し伝送または蓄積する符号化手段と、上記圧縮符号化した画像データを伸張復号化して再生画像を得る復号化手段とを備え、上記符号化手段は、原画像を1ブロック $m \times n$ 画素にブロック化する手段と、上記 $m \times n$ 画素ブロックに2次元直交変換を施して $m \times n$ 個の変換係数を得る手段と、上記 $m \times n$ 個の変換係数から $p \times q$ 個の変換係数を得る手段と、上記 $p \times q$ 個の変換係数を量子化し、この量子化した変換係数に可変長符号化

を施す手段とから成り、上記復号化手段は、上記符号化手段で圧縮符号化した画像データに可変長復号化を施し、得られる $p \times q$ 個の変換係数を逆量子化する手段と、上記逆量子化によって得られる $p \times q$ 個の変換係数に2次元直交変換を施して1ブロック $p \times q$ 画素の画像データを得る手段と、上記 $p \times q$ 画素ブロックの画像データを組み合わせて再生画像を得る手段とから成る、ことを特徴とするデジタル画像データの解像度変換装置。

【請求項8】 請求項1乃至7において、前記直交変換は離散コサイン変換であることを特徴とするデジタル画像データの解像度変換方法および装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はフルカラー画像のような連続階調を有するデジタル画像の高効率符号化方式における解像度変換方法および装置に関し、ファクシミリ等の画像伝送装置、画像ファイル等の画像蓄積装置などに適用して好適なものである。

## 【0002】

【従来の技術】 デジタル画像データ、特にフルカラー画像等の連続階調画像の高効率符号化方式としてDCT (Discrete Cosine Transform : 離散コサイン変換) が注目されている。例えば、CCITT (国際電信電話諮問委員会) によるテレビ電話/テレビ会議用動画像符号化方式、CCITTおよびISO (国際標準化機関) の合同機関JPEG (Joint Photographic Experts Group) によるカラー静止画符号化方式、ISOのMPEG (Moving Picture Experts Group) による蓄積系動画像符号化方式の何れの方式においてもDCTによる高効率符号化方式が採用される予定である。この他、デジタル電子スチルカメラや光ディスクによる画像ファイリング装置等にもDCTを採用する動きが広がっている。

【0003】 図7はDCTを利用したカラー静止画符号化装置の一例を示すブロック図である。同図において、原画像メモリ21は、例えば、 $512 \times 512$ 画素からなる画像を、各画素8ビットで符号化して階調を有する画像データとして格納するメモリで、 $512 \times 512$ 画素の画像を1ブロック $M \times N$ 画素、例えば、 $8 \times 8$ 画素からなる複数ブロックに分割してDCT回路22に供給する。DCT回路22では、各ブロック毎に2次元DCTを行い $M \times N$ マトリクスの変換係数を得る。

【0004】 DCTは周波数領域における直交変換の一種で、1ブロックの画像データを $f[i]$  ( $i=0, 1, \dots, M-1$ 、 $j=0, 1, \dots, N-1$ )、変換係数を $F_{uv}$  ( $u=0, 1, \dots, M-1$ 、 $v=0, 1, \dots, N-1$ ) とすると、

【数1】

$$F_{uv} = \sqrt{\frac{2}{M}} \sqrt{\frac{2}{N}} \times C_u \times C_v \times \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} f(i,j) \cdot \cos \frac{(2i+1)u\pi}{2M} \cos \frac{(2j+1)v\pi}{2N} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\text{ただし、} C_u, C_v = 1/2^{1/2} \quad (u, v=0) \\ = 1 \quad (u, v \neq 0)$$

で定義される。今の場合、 $8 \times 8$ マトリクスであるので、 $M=N=8$ となる。

【0005】DCT係数 $F_{uv}$ は1ブロックの画像データ $f(i,j)$ の空間周波数成分を表し、そのうちの係数 $F_{00}$ は画像データ $f(i,j)$ の平均値に比例した値(DC成分)を表し、他の係数は交流(AC)成分をそれぞれ表す。AC成分の係数は変数 $u, v$ が大きくなるにつれて空間周波数の高い成分を表す。DCT係数は一般に11ビット程度の精度が要求されている。

【0006】DCT回路22で得られた $8 \times 8$ 個のDCT係数は、量子化回路23で $8 \times 8$ 個の閾値からなる量子化マトリクスの各閾値で除算され量子化される。図8に輝度信号用量子化マトリクスの一例を示す。

【0007】量子化されたDCT係数は可変長符号化回路24に供給され、DC成分 $F_{00}$ は前のブロックで量子化されたDC成分と差分が取られ、その差分のビット数が可変長符号化される。AC成分はブロック内で低域成分から高域成分に向かって図9に示す順序でジグザグスキャンされて一次元の数列に変換され、その連続する零\*

\*の係数の数、つまりランレングスと、次に続く零でない係数(有効係数)のビット数とで2次元の可変長符号化が行われる。可変長符号としてはハフマン符号が用いられる。

【0008】こうして生成された可変長符号は、伝送路を通して、あるいは記憶装置に蓄積されたのち読み出されて復号側に送られる。復号側では、符号時とは逆の手順で復号処理を行う。すなわち、可変長復号化回路25において、可変長符号を符号化と逆の手順で復号化し、量子化されている $8 \times 8$ 個のDCT係数を得る。次いで、逆量子化回路26において、量子化で用いた同様の量子化マトリクスを用いて量子化前の $8 \times 8$ 個のDCT係数 $F_{uv}$ を得る。

【0009】そして、逆DCT回路27において、逆量子化回路26で得られたDCT係数 $F_{uv}$ を、下記に示す変換式②によって逆変換し、1ブロック $8 \times 8$ 画素の画像データ $f(i,j)$ を得る。

【数2】

$$f(i,j) = \sqrt{\frac{2}{M}} \sqrt{\frac{2}{N}} \times \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} C_u \times C_v \times F_{uv} \times \cos \frac{(2i+1)u\pi}{2M} \cos \frac{(2j+1)v\pi}{2N} \quad \dots \textcircled{2}$$

$$\text{ただし、} C_u, C_v = 1/2^{1/2} \quad (u, v=0) \\ = 1 \quad (u, v \neq 0)$$

である。なお、今の場合、 $M=N=8$ である。

【0010】こうして得られた1ブロック $8 \times 8$ 画素の画像データ $f(i,j)$ は、再生画像メモリ28に格納され、メモリ28で元の $512 \times 512$ 画素に組み合わせられることにより原画像に復元される。

【0011】なお、フルカラー画像の場合は、RGB各色8ビット階調を有するとすれば、各色それぞれについて前述の操作を行えばよい。これはYMC、YC Cなど他の色空間を用いる場合でも同様である。

【0012】このように、図7における符号化方式では、1ブロック $8 \times 8$ 画素の各画素の階調を8ビットとし、変換後の各係数の精度を11ビット程度として、図10に示すように、DCTおよび逆DCT(IDCT)の操作を行う。このような一連の操作によって復元される画像は原画像をほぼ忠実に復元することができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、フルカラー画像を取り扱う入出力機器としては、テレビカメラ、スキャナ、ディスプレイ装置、フルカラープリンタ等がある。しかし、これらの多くは解像度、階調数など画像を構成する基本機能で相互に異なっており、これらの装置間で画像データを転送するには解像度の相違等を吸収するための変換処理が必要となる。

【0014】解像度変換処理の一方法として画素の濃度補間を利用する方法がある。濃度補間にはいくつかの方法があるが、連続階調画像の補間法として最も優れている方法の1つに3次補間(Cubic Convolution)法がある。この方法は、図11(a)に示すように、デジタル画像の各画素を示す格子点 $(x, y)$ から非格子点 $(u, v)$ を求めるときに、同図(b)に示す関数 $g$

5

6

$(x) = (\sin \pi x) / (\pi x)$  の3次元多項式近似を用いて周囲の格子点から非格子点  $(u, v)$  の濃度を求める方法で、求める非格子点の濃度を  $g(u, v)$  とすると、

$$g(u, v) = \sum_x \sum_y g(x, y) \times$$

$$D(x - u) \cdot D(y - v)$$

…③

となる。ただし、 $D(x)$  は前述した  $g(x)$  の3次元多項式

$$D(x) = 1 - 2|x|^2 + |x|^3 \quad (0 \leq |x| < 1)$$

$$= 4 - 8|x| + 5|x|^2 - |x|^3 \quad (1 \leq |x| < 2)$$

$$= 0$$

$$(2 \leq |x|)$$

となる。

【0015】しかし、この方法は参照する周囲画素が多く計算量等の実装コストが高くなるため実時間の処理には専用のLSIを必要とするという不都合がある。補間法としてはこのほかに最近傍法、線形補間法等があり、3次補間法より簡易な方法であるが、何れも再生画像の品質が劣るという不都合がある。

【0016】また、高能率画像符号化方式を利用するフルカラー画像の伝送・蓄積等の装置では、前述したDCTによる画像符号化機能の他に、解像度変換機能を付加する必要があるためシステムコストが増す結果となり不都合である。

【0017】この発明は、フルカラー画像のような連続階調を有するデジタル画像の高能率符号化方式において、特別な機能を付加することなしに解像度変換機能を有するデジタル画像データの解像度変換方法および装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】この発明によるデジタル画像データの解像度変換方法は、第1のサイズの2次元画素ブロックに直交変換を施し、得られる第1のサイズの2次元係数のブロックから第2のサイズの2次元係数のブロックを生成し、これに上記直交変換の逆変換を施すことによって第2のサイズの2次元画素ブロックを得ることを特徴とする。

【0019】また、この発明によるデジタル画像データの解像度変換装置は、デジタル画像データで表される原画像を圧縮符号化し伝送または蓄積する符号化手段と、この圧縮符号化した画像データを伸張復号化して再生画像を得る復号化手段とを備え、符号化手段は、原画像を1ブロック  $m \times n$  画素にブロック化する手段と、上記  $m \times n$  画素ブロックに2次元直交変換を施して  $m \times n$  個の変換係数を得る手段と、上記  $m \times n$  個の変換係数から  $p \times q$  個の変換係数を得る手段と、上記  $p \times q$  個の変換係数を量子化し、この量子化した変換係数に変長符号化を施す手段とから成り、復号化手段は、符号化手段で圧縮符号化した画像データに変長復号化を施し、得られる  $p \times q$  個の変換係数を逆量子化する手段と、上記

近似で、周囲の16個の格子点から補間する場合は、

逆量子化によって得られる  $p \times q$  個の変換係数に2次元直交変換を施して1ブロック  $p \times q$  画素の画像データを得る手段と、上記  $p \times q$  画素ブロックの画像データを組み合わせて再生画像を得る手段とから成ることを特徴とする。

【0020】

【作用】この発明による解像度変換方法および装置は、まず、原画像のデジタル画像データを、第1のサイズ、例えば、 $m \times m$  画素ブロックに分割し、各ブロック毎に直交変換を行って  $m \times m$  の変換係数を得る。次いで、第2のサイズ、例えば、 $n \times n$  画素ブロックを得るには、 $n < m$  の場合、 $m \times m$  の変換係数のうち空間周波数の高い成分を水平および垂直方向に「 $m - n$ 」個分削減し、得られる  $n \times n$  の変換係数について逆変換を行う。この結果、 $n/m$  倍に縮小された  $n \times n$  画素ブロックの再生画像が得られる。

【0021】また、 $m < n$  の場合は、 $m \times m$  マトリクスの変換係数のうち空間周波数成分の高い側に水平および垂直方向に「 $n - m$ 」個分ずつ係数を外挿補間し、得られる  $n \times n$  マトリクスの変換係数について逆変換を行う。この結果、 $n/m$  倍に拡大された  $n \times n$  画素ブロックの再生画像が得られる。

【0022】さらに、第1のサイズを  $m \times n$  画素ブロック、第2のサイズを  $p \times q$  画素ブロックとすると、水平方向に  $p/m$  倍、垂直方向に  $q/n$  倍というように、異なる倍率での解像度変換が可能となる。この場合、例えば、水平方向には拡大、垂直方向には縮小といった変換も可能である。

【0023】従って、この発明によれば、直交変換を利用して解像度変換を行うことが出来るので、直交変換を利用した高能率画像符号化装置では、特別な機能を付加することなしに解像度変換を行うことが出来る。

【0024】

【実施例】図1乃至図5を参照して、この発明によるデジタル画像データの解像度変換方法について説明する。前述したDCTを利用したカラー静止画符号化方式では、図10に示したように、1ブロック  $8 \times 8$  マトリクスの変換係数  $F_{00} \sim F_{77}$  を、逆DCTによって1プロ

7

ック8×8画素の画像データ $f_{00} \sim f_{77}$ に復元するようにしたが、例えば、図1に示すように、8×8マトリクスの変換係数 $F_{00} \sim F_{77}$ のうち、左上部4×4マトリクスの変換係数 $F_{00} \sim F_{33}$ のみを利用し、逆DCTの際に式②において $M=N=4$ とすれば、1ブロック4×4画素の画像データ $f_{00} \sim f_{33}$ を再生画像を得ることが出来る。

【0025】これは、原理的には8×8画素ブロックの画像を、サンプルレートを1/2として4×4画素ブロックの画像に再サンプルしたことに相当する。また、この方法では、変換係数 $F_{00} \sim F_{33}$ 以外の空間周波数が高い成分の係数を削除するため再サンプルによって通常発生する折り返し歪みを防止することができ、フィルタリング効果を同時に達成することができる。この処理によって512×512画素の画像が256×256画素の画像に縮小または解像度変換される。

【0026】また、同様の処理において、例えば、図2に示すように、8×8マトリクスの変換係数の周囲に係数“0”を付け加えて(外挿補間)、12×12マトリクスの変換係数を生成し、式②において $M=N=12$ として逆変換することにより、1ブロック12×12画素の再生画像を得ることができる。この処理によって512×512画素の画像が768×768画素の画像に拡大または解像度変換される。なお、外挿補間する係数は“0”ばかりではなく、線形予測するなど他の外挿補間法によってもよい。

【0027】これらの処理を一般化すると、前述のDCT変換の式①において $M=N=m$ とし、前述の逆DCT変換の式②において $M=N=n$ とすると、 $n/m$ 倍の解像度変換が可能であることを示している。

【0028】図3および図4を参照してさらに詳細に説明すると、まず、図3において、原画像を1ブロック $m \times m$ 画素に分割し(同図a)、式①において $M=N=m$ としてDCT変換を行い $m \times m$ マトリクスの変換係数を得る。次いで、 $n < m$ の場合には $m \times m$ マトリクスの変換係数のうち空間周波数の高い成分を水平および垂直方向に「 $m-n$ 」個分削減し(同図b)、得られる $n \times n$ マトリクスの変換係数について式②において $M=N=n$ として逆DCT変換を行う。この結果、1ブロック $n \times n$ 画素の再生画像が得られ(同図c)、 $n/m$ 倍の縮小が行える。

【0029】また、 $m < n$ の場合は、図4において、 $m \times m$ マトリクスの変換係数のうち空間周波数成分の高い側に水平および垂直方向に「 $n-m$ 」個分ずつ係数を外挿補間し(同図b)、得られる $n \times n$ マトリクスの変換係数について式②において $M=N=n$ として逆DCT変換を行う。この結果、1ブロック $n \times n$ 画素の再生画像が得られ(同図c)、 $n/m$ 倍の拡大ができる。

【0030】さらに、図5に示すように、DCT変換式①において、 $M=m$ 、 $N=n$ とし、逆DCT変換式②に

8

において、 $M=p$ 、 $N=q$ とすると、水平方向に $p/m$ 倍、垂直方向に $q/n$ 倍というように、異なる倍率での解像度変換が可能となる。この場合、例えば、水平方向には拡大、垂直方向には縮小といった変換もあり得る。この方式によれば、例えば、アスペクト比が異なる符号化装置間での解像度変換のような場合に有効である。

【0031】なお、以上の説明では、復号化時に変換係数 $F_{00} \sim F_{77}$ の一部削除、または外挿補間を行い、解像度を変換するようにしたが、符号化時に変換係数 $F_{00} \sim F_{77}$ の一部削除、または外挿補間を行い、解像度の変換をするようにしてもよい。

【0032】次に、この発明によるデジタル画像データの解像度変換装置を、静止画用高効率符号化装置に適用した場合の一実施例を、図6を参照して説明する。この実施例では、符号化時に変換係数の一部削除、または外挿補間を行う例を示している。

【0033】図6において、カラーキャナ1は、例えば、A4サイズ200dpiの解像度を有するとすると、1画面2376×1728画素程度の画像を読み取ることができる。これに対して、カラーCRT2は、例えば、1画面768×488画素の解像度を有しているとする。解像度の比は、横方向が768/2376、縦方向は488/1728となり、簡単な整数比で表すと、横方向が3/9(=p/m)、縦方向が3/11(=q/n)程度が適当である。従って、この場合は前述した図5における変換方法において、 $m \times n$ は9×11、 $p \times q$ は3×3と置くことが出来る。

【0034】図6において、カラーキャナ1から読み込まれた画像データは、第1のバッファメモリ3に一旦書き込まれる。バッファメモリ3上のデータは、ブロック化回路4によって1ブロック $m \times n$ 画素毎に読み出されてDCT回路5に供給され、前述したように各ブロック毎に2次元DCTされ、 $m \times n$ マトリクスの変換係数を得る。

【0035】次いで、マトリクス変換回路6によって $m \times n$ マトリクスの変換係数を、 $p \times q$ マトリクスの変換係数に変換する処理を行う。この例の場合、1ブロック9×11( $m \times n$ )から3×3( $p \times q$ )への変換であるので、水平および垂直方向とも縮小となり、前述した図3における手順が適用される。また、このときブロック化回路4、DCT回路5、マトリクス変換回路6における $m$ 、 $n$ 、 $p$ 、 $q$ の各値はブロック化制御回路7によって設定される。

【0036】こうして得られた $p \times q$ マトリクスの変換係数は、次いで、量子化回路8で量子化され、さらに可変長符号化回路9でハフマン符号化されて伝送または蓄積される。

【0037】復号化は可変長復号化回路10におけるハフマン復号化、逆量子化回路11における逆量子化を経て逆DCT回路12における $p \times q$ マトリクスの変換係

数の逆DCTにより、1ブロック $p \times q$ 画素の画像データを得る。このデータを一旦第2のバッファメモリ13に書き込み、全ブロックの画像データが書き込まれた時点で読み出すことにより、カラーキャナ1で読み取った画像データを、CRT2の解像度で表示することができる。

【0038】なお、復号化においても $p$ 、 $q$ の各値はブロック化制御回路14によって制御される。また、 $m$ 、 $n$ 、 $p$ 、 $q$ の各値は、符号化側の入力装置（カラーキャナ1）の解像度と復号化側の出力装置（カラーCRT2）の解像度とから図示しない制御部によって前述のように演算し、予めブロック化制御回路7および14に格納しておく。

【0039】なお、前述の実施例では、この発明を静止画用高能率符号化方法および装置に適用する場合について述べたが、この発明の本質的な部分は直交変換の処理に関する部分であり、これは動画像符号化方式にも適用可能であることは明らかである。

【0040】

【発明の効果】この発明によれば、直交変換を利用した解像度変換が可能となるため、直交変換を利用する高能率画像符号化方式に特別な機能を付加することなしに直ちに適用することができ、システムコストの増加を招くことなく解像度や階調数の異なる装置間での画像データの転送が可能となる。

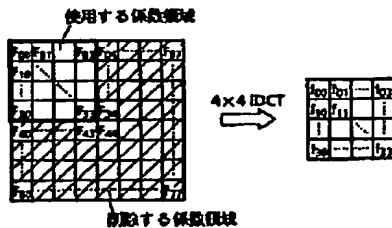
【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による $8 \times 8$ 画素/ $4 \times 4$ 画素変換例を示す図である。

【図2】この発明による $8 \times 8$ 画素/ $12 \times 12$ 画素変

【図1】

8×8画素/4×4画素変換例



換例を示す図である。

【図3】この発明による $m \times m$ 画素/ $n \times n$ 画素 ( $n < m$ ) 変換例を示す図である。

【図4】この発明による $m \times m$ 画素/ $n \times n$ 画素 ( $m < n$ ) 変換例を示す図である。

【図5】この発明による $m \times n$ 画素/ $p \times q$ 画素変換例を示す図である。

【図6】この発明を適用した静止画用高能率符号化装置のブロック図である。

10 【図7】DCTを利用した従来のカラー静止画符号化装置のブロック図である。

【図8】量子化マトリクスを示す図である。

【図9】ジグザグスキャンのテーブルを示す図である。

【図10】図7に示す装置における $8 \times 8$ 画素/ $8 \times 8$ 画素変換例を示す図である。

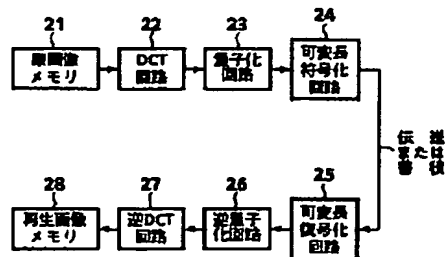
【図11】非格子点の濃度補間法の説明図である。

【符号の説明】

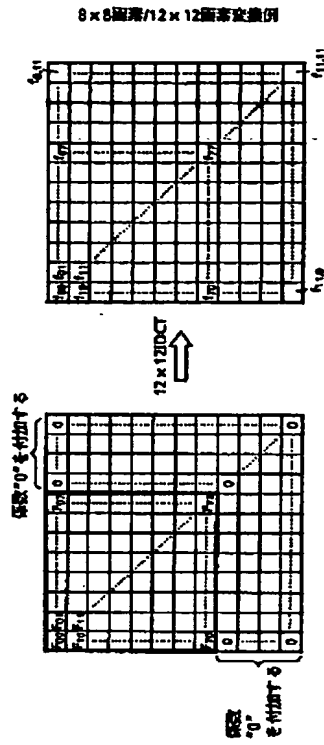
- 1 カラーキャナ
- 2 カラーCRT
- 3, 13 バッファメモリ
- 4 ブロック化回路
- 5 DCT回路
- 6 マトリクス変換回路
- 7, 14 ブロック化制御回路
- 8 量子化回路
- 9 可変長符号化回路
- 10 可変長復号化回路
- 11 逆量子化回路
- 12 逆DCT回路

【図7】

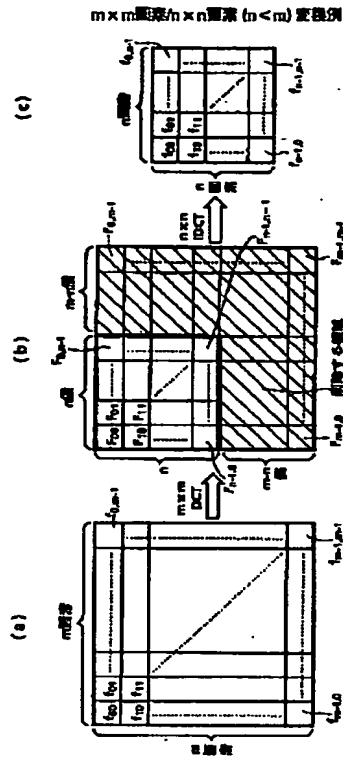
従来のカラー静止画符号化装置



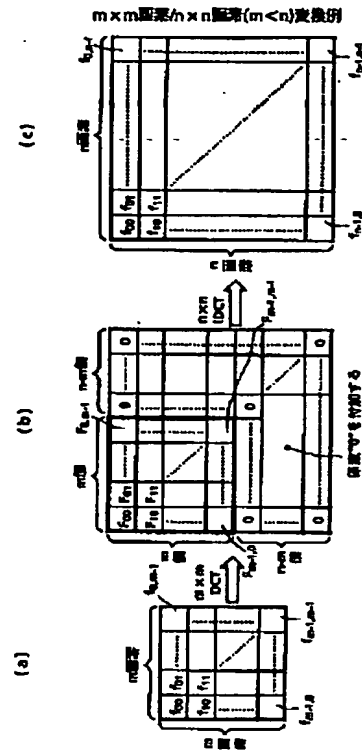
【図2】



【図3】



【図4】



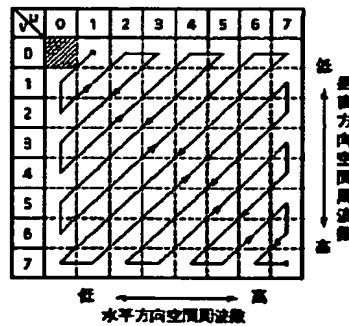
【図8】

量子化マトリクス

0	1	2	3	4	5	6	7
0	16	11	10	16	24	40	51
1	12	12	14	19	26	58	60
2	14	13	18	24	40	57	69
3	14	17	22	29	51	87	80
4	18	22	37	56	68	109	103
5	24	35	55	64	81	104	113
6	49	64	78	87	103	121	120
7	72	82	95	98	112	100	103

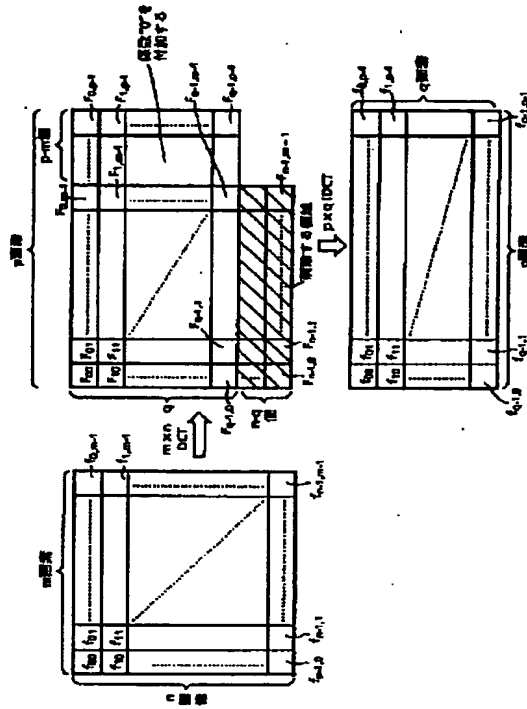
【図9】

ジグザグスキャンのテーブル



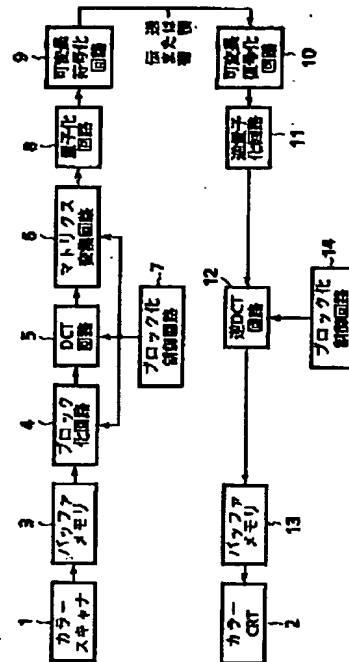


【図5】

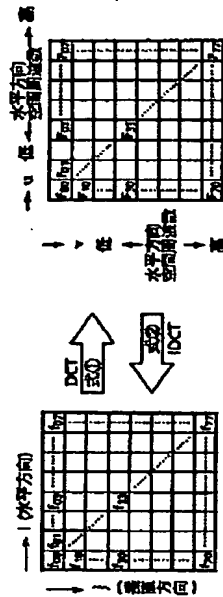
 $m \times n$ 画素  $p \times q$ 画素変換例

【図6】

この発明を適用した静止画用高効率符号化装置

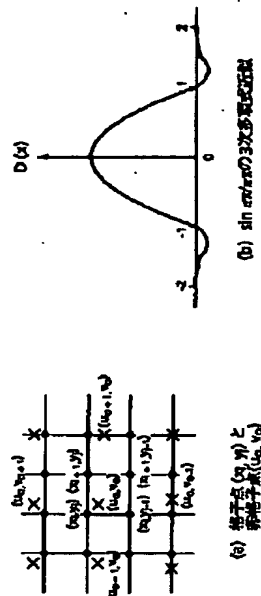


【図10】

 $8 \times 8$ 画素  $8 \times 8$ 画素変換例

【図11】

非格子点の温度補間法



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>

H 0 4 N 1/41

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 8839-5C

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**